

DOCKET NO.: 271127US0PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Ralf NOERENBERG, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/EP03/11852

INTERNATIONAL FILING DATE: October 24, 2003

FOR: TRANSITION-METAL-BRIDGED POLYMERS

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Germany	102 50 274.9	28 October 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/EP03/11852. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Attorney of Record
Registration No. 24,618
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

EP03/11852

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 28 NOV 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 50 274.9

Anmeldetag:

28. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber:

BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/DE

Bezeichnung:

Übergangsmetall-verbrückte Polymere

IPC:

C 08 G 65/32

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

FAUSK

BASF Aktiengesellschaft

28. Oktober 2002
B02/0673 IB/SF/ewe

5

Übergangsmetall-verbrückte Polymere

Die Erfindung betrifft Polymere aus Übergangsmetall-verbrückten Einheiten, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Viskositätserhöhung von Flüssigkeiten, die mit einer gleichzeitigen Farbgebung für die Flüssigkeit verbunden sein kann. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung der Polymere als schaltbare Gelbildner oder Hydrogele.

Für viele Anwendungen wie Shampoos oder Duschgele in der Kosmetikindustrie, Sprühreiniger oder Weichspüler in der Wasch- und Reinigungsmittelindustrie oder Lacke und Farben in der Beschichtungsindustrie sind hochviskose Lösungen sehr interessante Systeme. Es ist wünschenswert, eine hohe Viskosität in den Lösungen mit einer möglichst geringen Menge an Verdickern oder Hydrogelen zu erreichen. Derzeit wird häufig Polyacrylsäure als Verdicker eingesetzt. Häufig muss allerdings aufgrund der schlechten Verträglichkeit mit anionischen Tensiden auf aufwendige und kostspielige Biopolymere wie Alginat, Xanthane oder auf hochmolekulare nicht-ionische Polymere wie Polyvinylpyrrolidon oder Polyethylenoxid zurückgegriffen werden. Häufig werden Viskositäten von etwa 1.000 mPas bei einer Konzentration von weniger als 1% des Polymers in Wasser erreicht. Zur Färbung der Gele ist der Zusatz eines Farbstoffs notwendig, und die Viskosität kann nur durch eine Verdünnung moduliert werden.

25

Alternativ dazu werden hydrophob modifizierte, kürzerkettige Polymere als assoziierende Verdicker eingesetzt, die durch Bildung eines Netzwerks, gegebenenfalls zusammen mit Tensiden, eine Strukturviskosität aufbauen können. Auch solche Formulierungen sind nicht einfach zu verändern und anzupassen, da fast jeder Formulierungsbestandteil die Effizienz der Netzbildung beeinflusst. Auch Öle und Lösungsmittel können durch die Bildung eines Wasserstoffbrückennetzwerkes in ihrer Viskosität verändert werden.

30

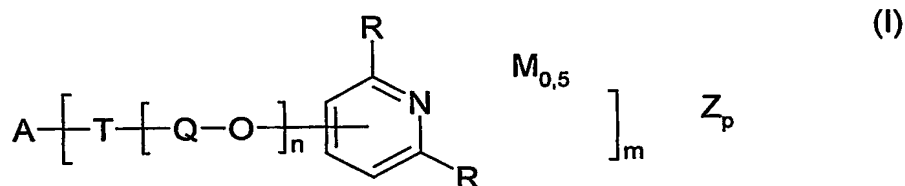
In Polymer Preprints 2000, 41 (1), Seiten 542 bis 543 werden funktionelle (Block)-copolymere mit metallischen Komplexierungs-Segmenten beschrieben. Es handelt sich um

- 2 -

Bis-terpyridin-terminierte Polyethylenoxide, die mit Hilfe von Übergangsmetall-Ionen verbrückt und damit polymerisiert werden können. Polymer Preprints 2001, 42 (2), Seiten 395 bis 396 betrifft ähnliche Polymersysteme. Die Änderung der Viskosität beim allmählichen Zusatz von Metallionen wird beschrieben. Mit der langsamen Zugabe eines Metallsalzes fand eine Steigerung der Viskosität statt. Die mit diesem Verfahren erreichbaren Viskositätswerte sind jedoch sehr niedrig und betragen weniger als 40 mPas bei einer 4%-igen Lösung des Polymers in Wasser. Die nach dem Verfahren erhaltenen Polymere erreichen ein zu niedriges Molekulargewicht und sind damit nicht als Verdicker einsetzbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung von Polymeren aus Übergangsmetall-verbrückten Einheiten, die ein höheres Molekulargewicht aufweisen und damit Viskositätswerte zeigen, die sie für eine Anwendung als Verdicker geeignet machen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Polymer aus Übergangsmetall-verbrückten Einheiten der allgemeinen Formel (I)



mit der Bedeutung

A m-wertiger organischer Rest,

T unabhängig voneinander O oder NH,

Q unabhängig voneinander $\text{CHR}^1\text{-CH}_2$ mit R^1 H oder gegebenenfalls substituiertes C_{1-6} -Alkyl,

R unabhängig voneinander H, 2-Pyridyl, 2-Imidazoliny, 2-Imidazolyl, 2-Thiazoliny, 2-Thiazolyl, 2-Pyridazyl, 2-Pyrimidyl, Carboxy, Carbonsäure-esterrest, Carbonsäureamidrest, Carboxylat, Phosphonat, wobei mindestens einer der Reste R von H verschieden ist,

- M Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Co^{3+} , Zn^{2+} , Ru^{2+} , Os^{2+} , Ni^{2+} , .
- Z SO_4^{2-} , CH_3OO^- , BF_4^- , SF_6^- , Cl^- , I^- , PF_6^- , Perchlorat,
- n 1 bis 10.000,
- m 2 bis 100,
- p Zahl, die dem Ladungsausgleich im Polymer entspricht,

wobei das mittlere Molekulargewicht des Polymers mindestens 15.000 beträgt.

In den erfindungsgemäßen Polymeren trägt das mittlere Molekulargewicht (Zahlenmittel) mindestens 15.000, vorzugsweise mindestens 30.000, besonders bevorzugt mindestens 200.000.

Die Viskosität einer 10 Gew.-%-igen wässrigen Lösung des Polymers beträgt mehr als 1.000 mPas, während nach den in Polymer Preprints 2000, 41 (1), 542 und Polymer Preprints 2001, 42 (2), 395 erhaltenen Polymere in 10 Gew.-%-iger wässriger Lösung nur Viskositäten von etwa 150 mPas aufweisen. Die relative Viskosität für die erfindungsgemäßen Polymere ist mehr als 3mal so groß wie die relative Viskosität für die Polymere gemäß der zitierten Literaturstellen, jeweils bestimmt in 1 Gew.-%-iger wässriger Lösung.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Polymere mit hohem Molekulargewicht ist durch schnelle Zugabe des Metallsalzes zu einer vorzugsweise stark gerührten Lösung der Polymervorläufer ohne Metallsalz möglich. Im Labormaßstab entspricht dies der Rührleistung eines Magnetrührers. Die Erfindung betrifft damit auch ein Verfahren zur Herstellung der vorstehenden Polymere, bei dem nicht Übergangsmetall-verbrückte Einheiten der allgemeinen Formel (I), deren Ladung durch Gegen-Ionen Z ausgeglichen ist, in einem Lösungsmittel vorgelegt und sodann mit Salzen der Metalle M unter Mischen umgesetzt werden, wobei die Zugabegeschwindigkeit der Metallsalze mindestens 1 mol/s beträgt. Vorzugsweise beträgt die Zugabegeschwindigkeit mindestens 2 mol/s, besonders bevorzugt mindestens 5 mol/s.

Dabei beträgt die Konzentration der Einheiten der allgemeinen Formel (I) im Lösungsmittel vor der Umsetzung mit den Metallsalzen vorzugsweise mindestens 3 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 5 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Lösung.

- 5 Während gemäß des Standes der Technik die Metallsalzlösung zur Lösung der unverbrückten Einheiten zugetropft wird, wird erfindungsgemäß die Metallsalzlösung schnell zugegeben, oder die Lösung und die Metallsalze werden direkt miteinander vermischt und umgesetzt.
- 10 Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren führt zu Polymeren mit einem höheren Molekulargewicht, wodurch brauchbare Verdickungseigenschaften erzielt werden. Zusätzlich kann die Farbe der Polymere durch die Zugabe unterschiedlicher Metallsalze moduliert werden. Durch Zusatz von Zink-Ionen werden farblose Systeme erhalten, durch Zusatz von Kobalt-Ionen rote Systeme, durch Zusatz von Eisen-Ionen violette Systeme und
- 15 durch Zusatz von Ruthenium-Ionen orange Systeme. Weiterhin haben nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Hydrogele den Vorteil, dass sie schaltbar sind. Starke Komplexbildner, die eine stärkere Komplexbildung als die Einheiten der allgemeinen Formel (I) bewirken, können die Polymere zerstören, da sie das Metall aus dem Komplex entfernen können. Durch Redoxreaktionen, d.h. durch Zugabe von
- 20 Oxidations- oder Reduktionsmitteln, ist derselbe Effekt erreichbar, da die Metalle nur in bestimmten Oxidationszuständen Polymere bilden. Beispielsweise bildet Eisen(II) Polymere, nicht jedoch Eisen (0) und Eisen (III).

Ohne an eine Theorie gebunden zu sein, ist es möglich, dass durch die Verwendung von höheren Telechel-Konzentrationen bei der Synthese und einer beschleunigten Zugabe des Metall-Salzes verstärkt eine Bevorzugung einer intermolekularen gegenüber einer intramolekularen Komplexbildung erzielt werden kann. Damit ist die Entstehung linearer Koordinationspolymere verbunden.

- 30 Die erfindungsgemäß verbrückten Einheiten der allgemeinen Formel (I) können bifunktional oder multifunktional sein. Entsprechend kann m einen Wert von 2 bis 100, vorzugsweise 2 bis 10, besonders bevorzugt 2 bis 5, insbesondere 2 oder 3 aufweisen. Der Index m gibt gerade an, wieviele zur Komplexbildung geeignete Zentren pro Einheit der allgemeinen Formel (I) zur Verfügung stehen. Die Einheiten der allgemeinen Formel (I)
- 35 weisen endständige substituierte Pyridyl-Gruppen auf, die mit den genannten Metallen Komplexbildungen eingehen. Die beiden Substituenten R an den endständigen Pyridyl-

Gruppen können unabhängig voneinander die angegebene Bedeutung haben. R bedeutet unabhängig voneinander H, 2-Pyridyl, 2-Imidazoliny, 2-Imidazolyl, 2-Thiazoliny, 2-Thiazolyl, 2-Pyridaryl, 2-Pyrimidyl, Carboxy, Carbonsäureesterrest, vorzugsweise von C₁₋₁₂-Alkanolen, Carbonsäureamidrest, vorzugsweise von Ammoniak oder primären Aminen, Carboxylat, Phosphonat, wobei mindestens einer der Reste R von H verschieden ist. Bevorzugt sind die Bedeutungen H, 2-Pyridyl, 2-Imidazoliny, 2-Imidazolyl, 2-Thiazoliny, 2-Thiazolyl.

Vorzugsweise handelt es sich bei einem oder beiden der Reste R in jeder terminalen Struktur um 2-Pyridyl-Reste. Besonders bevorzugt liegen endständig Terpyridin-Gruppen vor.

Die endständigen substituierten Pyridyl-Gruppen sind über Einheiten -T-[Q-O]_n mit einem organischen Rest A verbunden. Der organische Rest A ist dabei m-wertig, so dass er m der substituierten Pyridyl-Strukturen trägt. Der Rest A kann sich vorzugsweise von Polyolen, Polyaminen, Polyalkanolaminen, Polyethylenimin, Polyvinylamin und Alkoxylaten davon ableiten. Beispielsweise kann sich der organische Rest A von Alkoholen, Aminen, Estern, Amiden wie Methyldiethanolamin, Triethanolamin, Tetraethanoethyldiamin, Ethyldiamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, Tetraethylenpentamin, Polyethylenimin, Glycerin, Pentaeritrol, Trimethylolpropan, Kohlenhydraten, Sorbitolethoxylaten (Sorbitan), Polyvinylalkohol, partial hydrolysierten Polyvinylacetaten, Monohydroxy-, Dihydroxy-, Trihydroxy-, Tetrahydroxy-, Pentahydroxy- oder Hexahydroxy-Benzolen ableiten.

Q bedeutet unabhängig voneinander CHR¹-CH₂ mit R¹ H oder gegebenenfalls substituiertes C₁₋₆-Alkyl. Bei Q handelt es sich vorzugsweise um von Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid, Pentylenoxid oder Gemischen davon abgeleitete Reste. Besonders bevorzugt sind die Reste Q von Ethylenoxid oder Propylenoxid, insbesondere von Ethylenoxid abgeleitet. Sofern unterschiedliche Einheiten Q-O vorliegen, kann es sich um statistische Copolymere, Blockcopolymere oder alternierende Copolymere handeln. Besonders bevorzugt handelt es sich um reine oder gemischte von Ethylenoxid und/oder Propylenoxid abgeleitete Einheiten.

Zusammen mit den Resten A und T ergibt sich vorzugsweise eine Struktur, bei der es sich um überwiegende oder ausschließliche Alkoxylate handelt. Beispiele geeigneter Alkoxylate sind Polyethylenoxid, Polypropylenoxid, Polybutylenoxid, Poly THF usw..

Geeignete Marken der BASF AG sind beispielsweise Lutensol®, Plurafac®, Plurionic®, Pluriol®, Lutron®.

Der Alkoxylierungsgrad n beträgt 1 bis 10.000, vorzugsweise 1 bis 1.000, insbesondere 1 bis 500.

Je nach Art der in den Übergangsmetall-verbrückten Einheiten vorliegenden Metallionen, sind zur Neutralisierung Anionen Z notwendig. Diese liegen in einer Zahl vor, die dem Ladungsausgleich im Polymer entspricht.

Besonders bevorzugt liegen in den Einheiten der allgemeinen Formel (I), abgesehen von den terminalen substituierten Pyridyl-Gruppen, nur polymerisierte Alkylenoxid-Einheiten, insbesondere Ethylenoxid-Einheiten vor. Bei den endständigen substituierten Pyridyl-Gruppen handelt es sich insbesondere um mit 2-Pyridyl-Gruppen substituierte 4-Pyridyl-Gruppen. Die Strukturen entsprechen dabei den in den Zitaten von Polymer Preprints angegebenen Strukturen. Insbesondere handelt es sich um Bis(2, 2':6', 2''-terpyrid-4'-yl) FeCl_2 poly(ethylenoxid), wobei 10 bis 200, insbesondere beispielsweise 180 Ethylenoxid-Einheiten im Molekül vorliegen.

Bei der erfindungsgemäßen Herstellung der Polymere wird in einem Lösungsmittel gearbeitet, das sowohl die endständigen substituierten Pyridyl-Gruppen als auch die verbindenden Gruppen löst. Beispielsweise wird CHCl_3 als Lösungsmittel eingesetzt, da es den Terpyridin-Anteil und den Polyethylenglykol-Anteil in den bevorzugten Einheiten der allgemeinen Formel (I) löst.

Die Polymere können erfindungsgemäß zur Viskositätserhöhung von Flüssigkeiten, insbesondere wässrigen oder alkoholischen Flüssigkeiten, speziell Wasser oder Alkoholen, eingesetzt werden. Sie können dabei zur gleichzeitigen Farbgebung für die Flüssigkeit dienen. Auf die Anwendungsgebiete für derartige Viskositäts-modifizierte Flüssigkeiten wurde bereits eingangs eingegangen.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung der Polymere als schaltbare Gelbildner (Hydrogele), in denen durch Zusatz von Komplexbildnern für die Metalle M die Viskosität gesteuert werden kann. Derartige starke Komplexbildner werden beispielsweise von der BASF AG unter den Triol®-Marken vertrieben.

In einem derartigen schaltbaren Gel, insbesondere Hydrogel, kann die Viskosität gesteuert werden. Die Einstellung der Viskosität erfolgt zunächst durch Zusatz einer geeigneten Menge des Polymers. Der Abbruch der Viskosität erfolgt durch Zusatz des stärkeren Komplexbildners (Ligand mit höherer Affinität für die Metallionen).

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels näher erläutert.

10 Beispiel

Die Ausgangsstoffe können wie in Polymer Preprints 2000, 41 (1), 542 bis 543 bzw. Polymer Preprints 2001, 42 (2), 395 bis 396 beschrieben hergestellt werden.

15 Bis(2,2':6,2''-terpyrid-4'-yl) FeCl₂ poly(ethylenoxid)₁₈₀ (I):

300 mg (32.97 µmol) Bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) poly(ethylenoxid)₁₈₀ und 4.17 mg (32.97 µmol) FeCl₂ werden in 10 ml CHCl₃ vorgelegt und 14 h bei Raumtemperatur gerührt. Nach Zugabe einiger Tropfen MeOH wird zum Rückfluss erhitzt und weitere 28 h gerührt.

20 Nach Abziehen des Lösungsmittels wird der Rückstand mehrmals mit Diethylether gewaschen. Das Produkt wird als violetter Feststoff isoliert. Ausbeute: 280 mg, (92%); ¹H-NMR (400 MHz, CDCl₃): δ = 3.63 (m, 1150H, H-PEO), 4.18 (m, 4H, H-PEO), 5.82 (m, 4H, H-PEO), 7.02-7.90 (m, 8H, H-5,5'', H-6,6''), 9.12-9.23 (m, 8H, H-3,3'', H-3',5''); UV-Vis (CH₃OH): λ_{max}/nm (ε [10⁴ Lmol⁻¹cm⁻¹]) = 244 (4.39), 275 (5.25), 319 (3.66), 559 (1.10); UV-Vis (CH₃OH): λ_{max}/nm (ε [10⁴ Lmol⁻¹cm⁻¹]) = 245 (4.41), 274 (5.07), 559 (0.97); MS (MALDI-TOF, dithranol): [bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) FeCl poly(ethylene oxide)₁₈₀]⁺, 2x[bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) FeCl poly(ethylene oxide)₁₈₀]⁺, 3x[bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) FeCl poly(ethylene oxide)₁₈₀]⁺, 4x[bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) FeCl poly(ethylene oxide)₁₈₀]⁺, 5x[bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) FeCl poly(ethylene oxide)₁₈₀]⁺, 6x[bis(2,2':6',2''-terpyrid-4'-yl) FeCl poly(ethylene oxide)₁₈₀]⁺.

30

Durch die Verwendung von höheren Telechel-Konzentrationen bei der Synthese und einer beschleunigten Zugabe des Metall-Salzes wurde verstärkt eine Bevorzugung einer intermolekularen gegenüber einer intramolekularen Komplexierung erzielt. Die damit

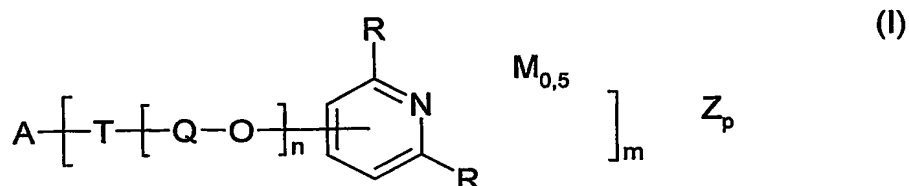
35 verbundene Entstehung linearer Koordinationspolymere wurde anhand der Verbreiterung der (2,2':6'2'')-Terpyridin-Signale in den ¹H-NMR-Spektren wie auch durch den Nachweis

5 höherer Massenfragmente mittels MALDI-TOF-MS-Spektrometrie nachgewiesen. In den Massenspektren konnte Signale u.a. im Bereich von etwa 20.000, etwa 30.000, etwa 38.000, etwa 48.000 und etwa 57.000 m/z beobachtet werden. Durch die Variation des Herstellungsverfahrens konnten die relativen Viskositäten in 1%-igen wässrigen Lösungen von ursprünglich etwa 4 auf etwa 13 erhöht werden. 10%-ige wässrige Lösungen des Koordinationspolymers bildeten Hydrogele von honigartiger Konsistenz. Die Viskositäten lagen in Bereichen von einigen 1.000 mPas. Die modifizierten Oligoethylenglykole bilden hochviskose Metallo-Supramolekulare-Koordinationspolymere mit filmbildenden Eigenschaften.

BASF Aktiengesellschaft

28. Oktober 2002
B02/0673 IB/SF/ewe**Patentansprüche**

1. Polymer aus Übergangsmetall-verbrückten Einheiten der allgemeinen Formel (I)



mit der Bedeutung

A m-wertiger organischer Rest,

T unabhängig voneinander O oder NH,

Q unabhängig voneinander $\text{CHR}^1\text{-CH}_2$ mit R^1 H oder gegebenenfalls substituiertes C_{1-6} -Alkyl,

R unabhängig voneinander H, 2-Pyridyl, 2-Imidazoliny, 2-Imidazolyl, 2-Thiazoliny, 2-Thiazolyl, 2-Pyridazyl, 2-Pyrimidyl, Carboxy, Carbonsäureesterrest, Carbonsäureamidrest, Carboxylat, Phosphonat, wobei mindestens einer der Reste R von H verschieden ist,

M Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Co^{3+} , Zn^{2+} , Ru^{2+} , Os^{2+} , Ni^{2+} ,

Z SO_4^{2-} , CH_3OO^- , BF_4^- , SF_6^- , Cl^- , I^- , PF_6^- , Perchlorat,

n 1 bis 10.000,

m 2 bis 100,

p Zahl, die dem Ladungsausgleich im Polymer entspricht,

wobei das mittlere Molekulargewicht des Polymers mindestens 15.000 beträgt.

- 5 2. Polymer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass A sich ableitet von Polyolen, Polyaminen, Polyalkanolaminen, Polyethylenimininen, Polyvinylamin und Alkoxylaten davon.
3. Polymer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass R jeweils 2-Pyridyl bedeutet.
- 10 4. Polymer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Q $\text{CHR}^1\text{-CH}_2$ mit $\text{R}^1 \text{ H}$ oder Methyl bedeutet.
- 15 5. Verfahren zur Herstellung von Polymeren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nicht Übergangsmetall-verbrückte Einheiten der allgemeinen Formel (I), deren Ladung durch Gegenionen Z ausgeglichen ist, in einem Lösungsmittel vorgelegt und sodann mit Salzen der Metalle M unter Mischen umgesetzt werden, wobei die Zugabegeschwindigkeit der Metallsalze mindestens 1 mol/s beträgt.
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Konzentration der Einheiten der allgemeinen Formel (I) im Lösungsmittel vor der Umsetzung mit den Metallsalzen mindestens 3 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Lösung, beträgt.
7. Verwendung nach Polymeren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Viskositätserhöhung von Flüssigkeiten.
8. Verwendung nach Anspruch 7 zur gleichzeitigen Farbgebung für die Flüssigkeit.
- 30 9. Verwendung von Polymeren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 als schaltbare Gelbildner, in denen durch Zusatz von Komplexbildnern für die Metalle M die Viskosität gesteuert werden kann.

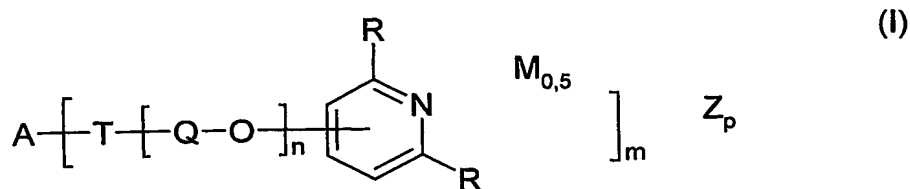
BASF Aktiengesellschaft

28. Oktober 2002
B02/0673 IB/SF/ewe

5

Zusammenfassung

Im Polymer aus Übergangsmetall-verbrückten Einheiten der allgemeinen Formel (I)



mit der Bedeutung

A m-wertiger organischer Rest,

T unabhängig voneinander O oder NH,

Q unabhängig voneinander CHR^1-CH_2 mit R^1 H oder gegebenenfalls substituiertes C_{1-6} -Alkyl,

R unabhängig voneinander H, 2-Pyridyl, 2-Imidazoliny, 2-Imidazolyl, 2-Thiazoliny, 2-Thiazolyl, 2-Pyridazyl, 2-Pyrimidyl, Carboxy, Carbonsäureesterrest, Carbonsäureamidrest, Carboxylat, Phosphonat, wobei mindestens einer der Reste R von H verschieden ist,

M Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Co^{3+} , Zn^{2+} , Ru^{2+} , Os^{2+} , Ni^{2+} ,Z SO_4^{2-} , CH_3OO^- , BF_4^- , SF_6^- , Cl^- , I^- , PF_6^- , Perchlorat,

n 1 bis 10.000,

m 2 bis 100,

- 2 -

p Zahl, die dem Ladungsausgleich im Polymer entspricht,
beträgt das mittlere Molekulargewicht des Polymers mindestens 15.000.